

Ueber den Kletterapparat der Insekten.

Herr Dr. Dewitz, der schon vor einiger Zeit Untersuchungen über den Kletterapparat der Stubenfliegen angestellt und mitgetheilt hatte, machte in der Gesellschaft der naturforschenden Freunde in Berlin, Sitzung vom 18. Juli 1882, weitere Mittheilungen. In der Sitzung vom 17. Januar 1882*) sprach Vortragender über die Vorrichtungen, welche die Insekten zum Klettern befähigen. Während sich die damaligen Mittheilungen nur auf die äusseren Einrichtungen bezogen, sollen heute die inneren Organe, welche beim Klettern thätig sind, geschildert werden.

Durchschneiden wir die Sohle eines Telephorus dispar, eines Käfers, der sich seiner Weichheit halber besonders hierzu eignet, so nehmen wir die in der Chitinhaut der Sohle steckenden Härchen wahr, welche der Länge nach von einem an der Spitze ausmündenden Kanal durchzogen werden. Bei Telephorus laufen die Haare spitz aus; die Mündung des Kanals liegt hier unterhalb der Spitze und ist nur sehr schwer wahrnehmbar. Viel besser sieht man die Oeffnung bei Bock- oder Rüsselkäfern, wo sich die Härchen an der Spitze verdicken.**)

Einzelne Zellen der die Chitinhaut der Sohle überkleidenden Hypodermis überragen die übrigen bedeutend und sind zu einzelligen Hautdrüsen umgebildet. Sie besitzen meistens eine flaschenförmige Gestalt. Jede der Drüsen mündet in eins der oben erwähnten Härchen. Die Drüse ist von einer structurlosen Haut, der Tunica propria, umgeben. Das Innere besteht aus körnigem Protoplasma mit einem am frei abstehenden Ende der Drüse gelegenen Zellkern. In der Mitte der Drüse zeigt sich eine Blase, die Intima, welche in eine Röhre ausgezogen ist. Letztere durchzieht den Hals der flaschenförmigen Drüse und setzt sich der Wurzel eines Haares an. Der klebrige Schleim wird

*) Sitzungsber. d. Gesellsch. naturf. Freunde 1882. pag. 5.

***) Diese Härchen sind von Tuffen West (The foot of the Fly, its structure and action; elucidated by comparison with the feet of other Insects; Transact. Linn. soc. XXIII. 1862 pag. 393—419, t. 41 bis 43) bei verschiedenen Insektenordnungen sehr eingehend beschrieben und abgebildet. Er nimmt an, dass bei den kletternden Insekten jedes dieser kleinen Härchen wie eine Saugscheibe wirkt, wengleich er nebenbei auch den klebrigen Schleim functioniren lässt. Tuffen West vergisst hierbei, dass den Härchen durchaus Muskeln fehlen, welche für eine Saugscheibe wohl unentbehrlich sind, und dann, dass auch viele Insekten (Hemipteren, Orthopteren) eine glatte Sohle ohne Härchen besitzen und dennoch vermöge des abgeschiedenen Schleims sehr gut klettern.

nun in die Blase hinein abgeschieden und gelangt aus dieser durch die Röhre ins Haar und nach aussen. Natürlich wird ein starker Blutzufluss stattfinden müssen, damit die Drüsen bei anhaltender Thätigkeit immer neuen Stoff bereiten können. An jede der Drüsen tritt ein sehr feiner Nervenast heran. Es ist wohl anzunehmen, dass die Abscheidung vom Willen des Thieres abhängt. Ein äusserer Reiz, hervorgerufen durch das Anlegen des Tarsus an einen festen Gegenstand, veranlasst die Drüsen wohl nicht zur Abscheidung. In letzterem Falle müsste auch während des Stillstehens fortwährend Schleim ausgeschieden und nach aussen befördert werden, was natürlich eine unnütze Stoffvergeudung wäre.

Während die einen Insekten sehr lange Zeit umherklettern können, erlahmt bei anderen die Drüsen thätigkeit sehr schnell, was auch gerade beim Telephorus der Fall ist. Stubenfliegen z. B. laufen unzählige Male in einem Glaszylinder auf und ab, der Telephorus thut es ganz behende ein, höchstens 2 mal, ein ferneres Emporklimmen ist ihm dann momentan unmöglich, da die Drüsen jedenfalls den Stoff nicht so schnell bereiten können.

Von dem den Tarsus der Länge nach durchziehenden starken Nerv treten Verzweigungen an die Basis einzelner Härchen. Kurz vor der Endigung schwillt jeder Zweig, wie dieses bereits vor längerer Zeit von Leydig beobachtet worden ist, zu einer Ganglienkugel an. Diese mit Ganglienkugeln in Verbindung stehenden Härchen finden sich zerstreut zwischen den übrigen und dienen wohl ohne Zweifel zum Tasten.

Abweichend von den oben beschriebenen Einrichtungen zeigen sich die Verhältnisse an den haarlosen ballenartigen Tarsen vieler Orthopteren. Fast sämtliche Zellen der Hypodermis der Sohle sind hier zu einzelligen Drüsen umgebildet. Jede Zelle entsendet ein feines, sehr langes Chitinröhrchen. Alle diese Röhren verlaufen neben einander und sind durch sehr feine Härchen mit einander verbunden, welche wie Nebenästchen von den Röhren abgehen. Die untersten Enden letzterer sind mit einer die Sohle überziehenden Chitinhaut verwachsen, in welcher zahlreiche kleine Oeffnungen, die Ausmündungen des Kanals der Röhrchen, liegen. Diese in Folge der Länge der Röhrchen zwar sehr dicke, jedoch poröse und elastische Sohle ist sehr geeignet, sich auch kleinen Unebenheiten anzuschmiegen. Was bei den einen die Haare thun, welche die Sohle besetzen, das macht bei den anderen diese poröse, elastische Sohle. — In jedem

Tarsalglieder schwillt hier der den Fuss durchziehende Tracheenast beträchtlich an und nimmt fast den ganzen inneren Hohlraum ein. Die Tracheenanschwellungen bewirken, dass die Sohle immer straff und dabei doch nachgiebig ist, wie ein Luftkissen.

Der sich an den männlichen Vorderschienen bei *Stenobothrus Sibiricus* findende Apparat, welchen ich zwar nicht aus eigener Anschauung, sondern nur nach der Beschreibung und Abbildung Pagenstecher's*) kenne, hat jedenfalls auch nur den Zweck, durch Abscheidung eines klebrigen Schleims die Beine dem Weibchen um so fester anschmiegen zu können. Auch hier finden wir die grossen, die übrigen Hypodermiszellen weit überragenden, mit Nerven ausgestatteten Drüsenzellen; auch hier schwillt die Trachee blasenförmig an.

In der Gattung *Carabus* sind die Tarsen haarlos, die Vordertarsen der Männchen jedoch, wie bei den kletternden Käfern, mit Bürsten besetzt, deren Härchen dieselbe Gestalt wie bei den kletternden Thieren besitzen. Auch hier scheint es mir zweifellos zu sein, dass aus diesen Härchen ein klebriger Schleim hervorquillt, welcher dazu dient, bei der Begattung die Vordertarsen am Weibchen zu befestigen.

Ebenso beruht nach meiner Ueberzeugung das Festkleben des Pollens an den Sammelhaaren oder an der Hinterchiene der Bienen lediglich auf Abscheidung eines klebrigen Schleims, welcher aus den Haaren und aus Poren der Schiene hervordringt. — Kehren wir zu den Drüsen und deren Function zurück.

Das Auspressen des Schleims aus dem Raume der Intima und dem Haare geschieht durch Contraction des Protoplasmas der Drüse. Schneidet man einem lebenden *Telephorus* einen Tarsus ab, reisst ein Stück der Sohle mit Nadeln heraus und beobachtet es in Speichel oder dünner Salzlösung, so bemerkt man bisweilen an der einen oder anderen Drüse lebhaftes Zuckungen und Krümmungen; auch sieht man, wie sich das Protoplasma an einer Seite der Drüse von der Tunica abhebt und zusammenzieht. Einige Male nahm Votr. wahr, dass eine Flüssigkeit aus der Blase (Intima) in den Hals derselben getrieben wurde. Es unterliegt also wohl keinem Zweifel, dass die Drüsen den klebrigen Schleim absondern, dass dieser dann durch Contraction des Protoplasmas ins Haar und nach aussen getrieben wird. Dass Votr. nie im Haare selbst eine sich bewegende Flüssigkeit wahr-

*) Archiv für Naturgeschichte 1864. pag. 26 ff., t. 1.

genommen hat, liegt jedenfalls daran, dass die Zellen zu schnell ermatten, absterben und nicht mehr die Kraft besitzen, den Schleim so weit fortzutreiben. An der Spitze der Haare sieht man zahlreiche Tropfen hängen.

Auch an anderen Organen des Insektenkörpers, so an feinen Nervenästchen*), den Speicheldrüsen und den Malpighischen Gefässen nimmt man Contractionserscheinungen und krümmende Bewegungen wahr, wenn die Theile schnell aus dem Körper gerissen und unter das Mikroskop gebracht werden. Bekanntlich ist eine allen nicht weiter differencirten, somit bezüglich ihres Protoplasmas metamorphosirten Zellen zukommende Eigenschaft die Contractilität.***) Die Contractionsen und Krümmungen ganzer Organe beruhen natürlich auf einheitlichem Zusammenwirken einer Anzahl von Zellen. Die Krümmung des Endes eines Malpighischen Gefässes nach rechts z. B. beruht darauf, dass sich alle das Ende bildenden Zellen auf ihrer rechten Seite contrahiren. — Sollten nicht auch die in den vielzelligen Drüsen abgetriebenen Stoffe durch diese Contractionsen nach aussen befördert werden? Dass die weichen Organe im Innern des Körpers nicht unbeweglich daliegen und sich bei den vielfachen durch die Muskeln hervorgerufenen Bewegungen nur passiv umherzerren lassen, sondern vielmehr freiwillig die Bewegungen durch selbstständiges Ausdehnen und Zusammenziehen mitmachen, liegt wohl auf der Hand. Ja von den Malpighischen Gefässen ist sogar bekannt, dass die vielfachen Verwickelungen am lebenden Thier in beständiger Veränderung begriffen sind.***)) Natürlich kann man dieses nur an sehr durchsichtigen Thieren beobachten.



Ueber Aufbewahrung und Versandt von Käfer-Doubletten.

Veranlasst durch wiederholte unliebsame Erfahrungen beim Empfange von Tauschsendungen und im Anschluss an einen Aufsatz des Herrn G. de Rossi in Heft I dieses Jahrgangs („zur Behandlung der Minutien“) erlaubt sich Schreiber dieses einige Worte über das obengenannte Thema. Wenn

*) Dass auch bei den höheren Thieren die Nerven Bewegungserscheinungen äussern, dafür spricht wohl der Umstand, dass bei einem durchschnittlichen Nerv, auch wenn die beiden Stümpfe verschoben sind, sich diese doch wieder aufsuchen und zusammenwachsen.

**) Gegenbauer, Grundzüge d. vergleichenden Anatomie 1870. p. 28.

***)) Graber, Die Insekten I. pag. 324.